

明 細 書

光学フィルム及びその製造方法及び高分子液晶微粒子

技術分野

- [0001] 本発明は、散乱異方性を有する、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ(PDP)、CRT、EL等の画像表示体等に好適に用いられる光学フィルム、およびその製造方法に関し、また、その光学フィルムに用いるための、液晶性メソゲンを有する高分子材料からなる高分子液晶微粒子に関する。

背景技術

- [0002] 上記LCD、PDP、CRT、EL等に代表される画像表示装置(以下、これを「ディスプレイ」と称する)は、テレビやコンピュータをはじめとして様々な分野で使用されており、目覚しい発展を遂げている。特にLCDは、薄く、軽量で、かつ汎用性に富むディスプレイとして、パーソナルコンピュータや携帯電話、テレビ、デジタルカメラ、PDA、その他各種デバイス用としての普及が著しい。
- [0003] これらのディスプレイを屋外や蛍光灯下などの比較的明るい場所で使用する場合、太陽光や蛍光灯等の外部光によるディスプレイへの写り込みが問題となり、これを防止するためにディスプレイ表面に凹凸を形成する防眩処理を施して、映り込む外部光を乱反射させることが一般的になっている。
- [0004] この防眩処理は、サンドブラスト等によりディスプレイ表面に対して粗面形成を行ったり、ディスプレイ表面に透明樹脂をコーティングした後、凹凸を有する賦型フィルムで賦形処理を行ったり、樹脂バインダー中に無機または有機の透明微粒子を分散させた塗料をコーティングすることによってディスプレイ表面に防眩層を設けたりする等の処理により行われる。
- [0005] これらの技術のうち、最後にあげた樹脂バインダーと有機透明微粒子を用いる防眩処理が、微粒子によって形成される凹凸や樹脂バインダーと微粒子との屈折率差によって外部光を散乱させることができ、さらに、一般にその機構上から視野角が制限されている液晶ディスプレイに使用した場合には、ディスプレイからの画像情報を出射散乱させることにより、視野角の拡大効果も期待できるため、現在最も一般的な方

法となっており、例えば、特許文献1〜3等に開示されている。

[0006] しかしながら、上記のように防眩処理を施したディスプレイでは、表面の映り込みを抑える反面、ディスプレイ内部よりの画像情報も不用意に散乱させるため、画像がボケたりコントラストが低下したりするという問題が発生している。

[0007] 本発明者等は、上記の問題を解決するために鋭意検討した結果、画像のボケやコントラストの低下が、ディスプレイから防眩層へ垂直に入射する光線と、斜めに入射する光線が防眩層上で散乱出射することにより、それぞれの光線の色が混色するために生じることを見出した。そして、光学等方性ポリマー相中に光学異方性相を分散させ、両相の屈折率差をコントロールすることにより、画像のコントラスト低下を防止した防眩フィルムを提案した。

[0008] しかしながら、この方法では表面の凹凸の形成が困難であり、外部光の映り込み防止性能が不足していた。また、分散している光学異方性相の形状やサイズのバラツキが大きいため、画像にボケを生じることもあった。

特許文献1:特許第3314965号明細書

特許文献2:特開平5-162261号公報

特許文献3:特開平7-181306号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記の問題点を解決することを目的となされたものであって、その目的は、画像のボケやコントラストの低下を抑えつつ、外部光の映り込み防止にも十分効果を奏する防眩処理を行うために好適な光学フィルムおよびその製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、そのような光学フィルムを作製するために使用する高分子液晶微粒子を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者等は、以上の問題を解決するために鋭意検討した結果、画像のボケやコントラストの低下が、ディスプレイから防眩層へ垂直に入射する光線と、斜めに入射する光線が防眩層上で散乱出射することにより、それぞれの光線の色が混色するためであることを見出した。光の散乱は屈折率の異なる2つの相の界面で発生し、散乱の

強さはその屈折率差に依存する。そのため、樹脂バインダーと有機透明微粒子よりなる防眩層においては、それぞれ屈折率の異なる樹脂バインダーと有機透明微粒子との界面の存在が散乱の原因となっている。そこで、本発明者等は、防眩層に垂直に入射する光線に対する界面における2つの相の屈折率差を維持したまま、斜めに入射する光線に対する界面における屈折率差を無くすか、または少なくすることによって、ディスプレイの画像のボケやコントラストの低下を抑えることに成功し、本発明を完成するに至った。

- [0011] すなわち、本発明の光学フィルムは、透明基体と、その少なくとも一方の面上に設けられた、透明樹脂相中に平均粒径 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ の透明微粒子が分散してなるコーティング層とを有するものであって、該透明樹脂相および透明微粒子のいずれか一方が、分子配向した高分子液晶化合物を含有し、他方が光学等方性樹脂よりなることを特徴とする。
- [0012] 本発明の上記光学フィルムにおいて、上記コーティング層は、平均粗さ $R_a:0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ の凹凸表面を有することが好ましい。また、前記透明微粒子は、球状粒子であるのが好ましい。また、前記コーティング層は透明基体上に直接設けられていてもよい。
- [0013] 本発明の光学フィルムの第1の態様は、透明基体と、その少なくとも一方の面上に設けられた、分子配向した高分子液晶化合物からなる光学異方性ポリマー相中に光学等方性樹脂よりなる平均粒径 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ の透明微粒子が分散したコーティング層とを有する光学フィルムであって、該フィルム面に対して入射角 30° で入射する波長 550nm の光線の直線透過率が、入射角 0° で入射する光線の直線透過率よりも高いことを特徴とするものである。
- [0014] 本発明の光学フィルムの第2の態様は、透明基体と、その少なくとも一方の面上に設けられた、光学等方性樹脂中に、熱、光またはその両者を付与することにより分子配向した高分子液晶化合物からなる平均粒径 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ の光学異方性ポリマー微粒子が分散されたコーティング層とを有することを特徴とする光学フィルムである。
- [0015] 本発明の上記第1の態様の光学フィルムは、高分子液晶化合物と、光学等方性樹脂よりなる平均粒径 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ の透明微粒子とを溶剤に溶解、分散させて塗料を

調製する工程と、該塗料を透明基体上に塗布し溶剤を揮発させて、高分子液晶化合物相中に透明微粒子が分散したコーティング層を形成する工程と、光、熱、またはその両者を付与して高分子液晶化合物を分子配向させる工程とによって製造することができる。

[0016] また、本発明の第2の態様の光学フィルムは、光学等方性樹脂と高分子液晶化合物からなる平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ～ $10\text{ }\mu\text{m}$ の透明微粒子とを溶剤に溶解・分散して塗料を調製する工程と、該塗料を透明基体上に塗布し、溶剤を揮発させて、光学等方性樹脂相中に高分子液晶化合物からなる微粒子を分散させたコーティング層を形成する工程と、光、熱、またはその両者を付与して高分子液晶化合物を分子配向させる工程とによって製造することができる。

[0017] 本発明の上記第2の態様の光学フィルムに用いる高分子液晶化合物からなる透明微粒子(以下、「高分子液晶微粒子」という。)は、液晶性メソゲンを有し、熱、光またはその両者を付与することにより配向する高分子液晶化合物からなる微粒子であって、平均粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ～ $10\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする。

発明の効果

[0018] 一般に、透明樹脂相中に微粒子を分散した層を有するフィルムに対する波長 550 nm の光線の直線透過率は、入射角 0° からの入射が、入射角 30° からの入射より高い。これは、光線がフィルムに対して斜めから入射することによりフィルム内の光路長が長くなり、その結果光線がそれぞれ屈折率の異なるポリマー相と透明微粒子によって形成される界面を多く通過することになって、より強く光が散乱するためである。

[0019] これに対し本発明の光学フィルムでは、透明樹脂相および透明微粒子の一方を光学異方性ポリマーで形成し、他方を光等方性樹脂で形成することにより、一般のフィルムとは逆の特性を付与させたものである。より詳細に説明すると、本発明では、透明樹脂相および透明微粒子の一方を光学異方性ポリマーで構成して、透明樹脂相の面内方向の屈折率 n_x 、 n_y と法線方向の屈折率 n_z を透明微粒子の屈折率に対して調整するのであり、それによって光線がフィルムに対して 30° から入射した場合の透明樹脂相と透明微粒子との屈折率差が、 0° から光線が入射した場合のそれよりも

小さくなり、 30° から入射した光線の散乱が 0° から入射した光線の散乱より弱くなることから、結果として直線透過率が高くなることとなる。すなわち、本発明の光学フィルムにおいては、正面から光線が入射した場合の透明樹脂相と透明微粒子との屈折率差を大きく、斜めから光線が入射した場合の屈折率差を小さくなるようにしたことにより、斜めから入射する光線の散乱を減少させて混色を抑えることとなる。それによって、画像のボケやコントラストの低下を抑えることができるという効果を生じる。したがって、本発明の光学フィルムは、防眩性付与の目的で、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ(PDP)、CRT、EL等の画像表示体等に好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]図1は、実施例4、5および比較例1、2の光学フィルムについて、入射角に対する550nmの光線の直線透過率を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

- [0021] 次に、本発明のより好適な実施の形態について詳細に説明する。

本発明の光学フィルムに用いられる透明基体としては、公知の透明なフィルム、ガラス等を使用することができる。その具体例としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、トリアセチルセルロース(TAC)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリカーボネート(PC)、ポリイミド(PI)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリ塩化ビニル(PVC)、シクロオレフィンコポリマー(COC)、含ノルボルネン樹脂、ポリエーテルスルホン、セロファン、芳香族ポリアミド、等の各種樹脂フィルムおよび石英ガラス、ソーダガラス等のガラス基材等を好適に使用することができる。本発明の透明基体をプラズマディスプレイや液晶ディスプレイに用いる場合には、PET、TAC、COC、含ノルボルネン樹脂等よりなるものが好ましい。

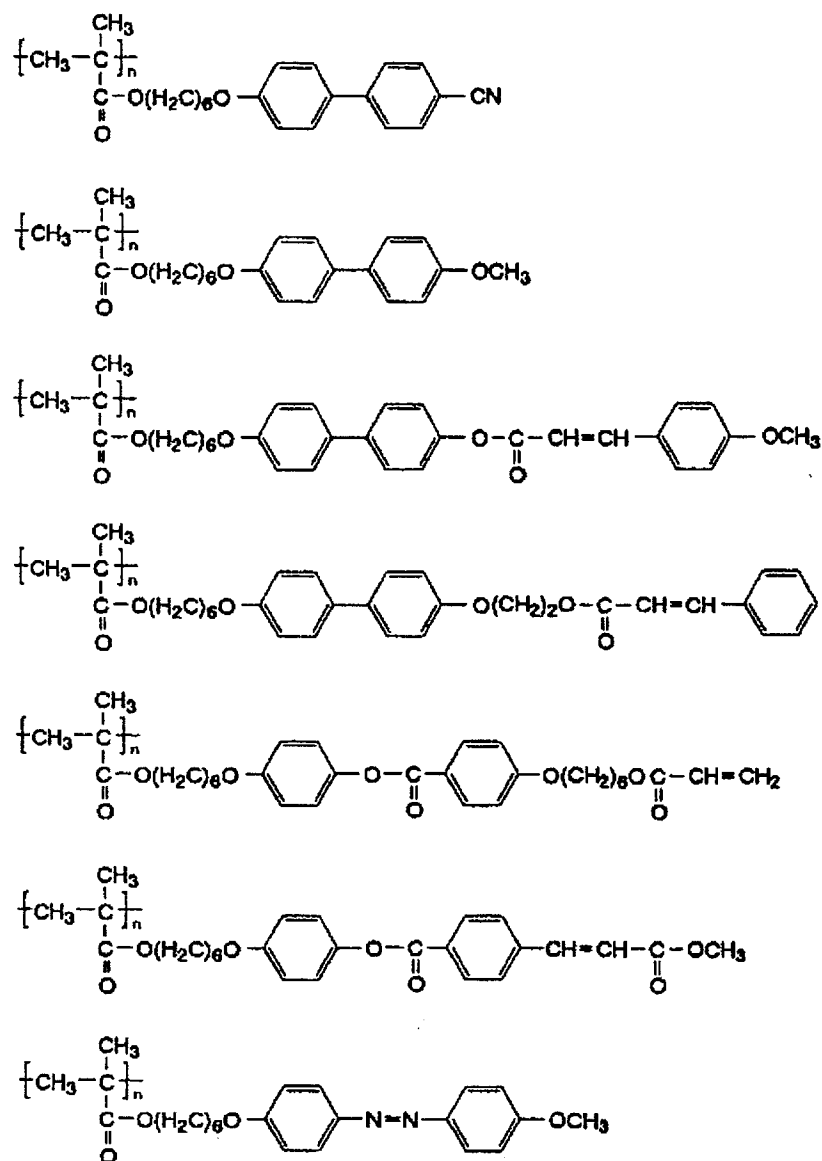
- [0022] 上記の透明基体上には、直接または他の層を介して、透明樹脂相中に透明微粒子が分散したコーティング層が設けられるが、透明樹脂相および透明微粒子のいずれか一方は、分子配向した高分子液晶化合物である光学異方性ポリマーより構成され、他方は光学等方性樹脂より構成される。本明細書で言う「光学異方性」とは、屈

折率が測定する方向によって異なっていることを意味し、具体的にはフィルム面内方向の屈折率 n_x 、 n_y (フィルム面内方向の屈折率の最大値: n_x 、最小値: n_y)と、法線方向の屈折率 n_z との差が、0.03以上であることを意味する。

[0023] 本発明の光学フィルムにおいて、透明樹脂相または透明微粒子において使用される高分子液晶化合物としては、熱、光またはその両者を付与することにより配向するものであるならば特に制限はないが、側鎖にメソゲンとアルコキシ基を有するか、またはメソゲンと光反応性基を有する構造の高分子液晶化合物が好ましく用いられる。そして側鎖にメソゲンとシンナモイル基を有する高分子液晶化合物が特に好ましい。そのような構造の高分子液晶化合物では、最初に光を照射することにより、その光の電場ベクトルの方向とほぼ一致する方向のメソゲンがシンナモイル基の光二量化反応により固定され、さらに加熱することにより、固定されていない残りのメソゲンが動きやすくなり、固定されているメソゲンに従って配向されるからである。

[0024] 次に、本発明において好ましく用いられる高分子液晶化合物を例示する。これらの高分子液晶化合物は、メソゲンの末端にアクリル基、ビニル基等の反応性官能基を有するモノマー化合物(以下、「液晶性低分子化合物」とする)を重合させることにより得ることができる。なお、下記構造式中の n は重合度を意味しており、望ましい高分子液晶化合物の重量平均分子量は、5000～1000000の範囲である。

[化1]



[0025] また、例示した高分子液晶化合物以外にも、2種以上の液晶性低分子化合物を共重合したもの、メチルメタクリレート(MMA)やスチレン等のメソゲンを有していないモノマー化合物と共重合したもの等を使用してもよい。

[0026] 本発明において、透明微粒子が高分子液晶微粒子である場合、その高分子液晶微粒子を製造するための一つの方法としては、メソゲンを有する一種または複数種の重合性単量体および重合開始剤からなる油相を水相に添加・攪拌して、液滴を形成させる工程と、これを攪拌しながら重合性単量体の重合固化を行う工程よりなるものがあげられる。

[0027] また、本発明の高分子液晶微粒子を製造するための別の方法としては、少なくとも

その一種がメソゲンを有する一種または複数種の重合性単量体を重合させて高分子液晶化合物を製造する工程と、得られた高分子液晶化合物を溶剤中に溶解させて溶液とする工程と、得られた溶液を冷却して高分子液晶微粒子を析出させる工程よりなるものがあげられる。

[0028] さらに、本発明の高分子液晶微粒子を製造するための他の方法としては、少なくともその一種がメソゲンを有する一種または複数種の重合性単量体を重合させて高分子液晶化合物を製造する工程と、得られた高分子液晶化合物を溶剤中に溶解させて溶液とする工程と、得られた溶液を噴霧により微粒化し、熱風により乾燥して高分子液晶微粒子を回収する工程よりなるものがあげられる。

[0029] なお、本発明の高分子液晶微粒子の製造方法は、上記方法以外であっても、最終的にその平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の高分子液晶微粒子が得られれば、どのような方法であってもよい。

[0030] さらに、透明樹脂相または透明微粒子には、所望の特性を得るために、高分子液晶化合物の配向特性を失わない範囲で他の成分を添加してもよい。例えば、配向制御や熱特性改善のためにポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリスチレン等の化合物を添加してもよい。

[0031] 本発明の光学フィルムの透明樹脂相に使用する光学等方性樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、放射線硬化型樹脂等を適宜用いることができるが、取扱いの容易さの点で放射線硬化型樹脂を用いることが好ましい。

[0032] 放射線硬化型樹脂としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、エポキシ基、ビニルエーテル基、オキセタン基等、重合性不飽和結合やそれに類する官能基を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合した組成物が用いられる。モノマーの例としては、アクリル酸メチル、メチルメタクリレート、メトキシポリエチレンメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート等をあげることができる。オリゴマーおよびプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、アルキッドアクリレート、メラミンアクリ

レート、シリコーンアクリレート等のアクリレート化合物、不飽和ポリエステル、テトラメチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテルや各種脂環式エポキシ等のエポキシ系化合物、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキシセタン、1,4-ビス{[(3-エチル-3-オキシセタニル)メトキシ]メチル}ベンゼン、ジ[1-エチル(3-オキシセタニル)]メチルエーテル等のオキシセタン化合物をあげることができる。これらは単独または複数のものを混合して使用することができる。

[0033] 本発明の光学フィルムに用いる透明微粒子が光学等方性樹脂よりなる場合、形状や屈折率の制御が容易な樹脂微粒子を使用することが好ましい。光学等方性樹脂微粒子を構成する材料としては、例えば、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、スチレン樹脂、メラミン樹脂、スチレン・アクリル共重合体樹脂等があげられ、光学異方性ポリマー相に対する屈折率や親和性等により自由に選択することが可能である。また、分散性の向上や、さらなる屈折率のコントロールを目的として、樹脂微粒子には、油脂類、シランカップリング剤、金属酸化物等の有機・無機材料による表面処理を施してもよい。

[0034] 透明微粒子の形状は特に限定されるものではないが、その形状が球状であるのが好ましい。また、平均粒径は0.5〜10 μm の範囲であることが必要であり、特に1〜5 μm の範囲のものが好ましい。平均粒径が0.5 μm 未満の場合は、良好な光拡散性が得られず、一方、10 μm を超えると、光学フィルムに透明微粒子の粒状感が現れるので好ましくない。本発明における上記透明微粒子の平均粒径は体積平均粒径を意味し、コールターカウンター法によって得られる値である。

[0035] 本発明において、透明微粒子の透明樹脂相における含有量は、一般に0.5〜20重量%の範囲が好ましい。また、透明樹脂相に透明微粒子を分散した層の膜厚は、一般に0.5〜50 μm 、特に1〜10 μm の範囲に設定するのが好ましい。

[0036] また、本発明の光学フィルムを外光の映り込みを防止する防眩フィルムとして使用する場合、表面に凹凸を有しており、かつその凹凸の平均粗さRaが、0.1 μm 〜1.0 μm の範囲にあることが好ましい。より好ましくは、Raが0.1 μm 〜0.5 μm の範囲のものである。Raが0.1 μm より小さいと、外光の映り込み防止効果が不十分になり

、また $1.0\mu\text{m}$ より大きいと映り込み防止効果は十分であるものの、画像がボケてしまうため、好ましくない。

[0037] 本発明の第1の態様の光学フィルムは、次のようにして製造することができる。まず、上記の高分子液晶化合物と光学等方性樹脂よりなる透明微粒子とをクロロホルム等の適当な溶剤に溶解、分散させて塗料を調製する。得られた塗料を上記の透明基体上に塗布し、溶剤を揮発させて、高分子液晶化合物に透明微粒子が分散したコーティング層を形成する。次いで、形成されたコーティング層に、紫外線等の光照射、ホットプレート等による加熱処理、またはそれらの両者の処理を施して、高分子液晶化合物を分子配向させて光学異方性ポリマー相を形成し、本発明の光学フィルムを作製する。

[0038] また、第2の態様の光学フィルムは、次のようにして製造することができる。まず、光学等方性樹脂と上記の高分子液晶微粒子とを溶剤に溶解・分散して塗料を調製し、その塗料を透明基体上に塗布し、溶剤を揮発させて、光学等方性樹脂相中に高分子液晶微粒子を分散させたコーティング層を形成する。次いで、形成されたコーティング層に、光、熱、またはその両者を付与して高分子液晶化合物を分子配向させて、光学異方性ポリマー微粒子を形成し、本発明の光学フィルムを作製する。

[0039] 形成される上記第1および第2の態様の光学フィルムの表面に、平均粗さ R_a が $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ の凹凸を形成するためには、高分子液晶化合物と透明微粒子との配合比率、または光学等方性樹脂と高分子液晶微粒子との配合比率やコーティング層の厚さを、透明微粒子の粒径との関係を考慮して調整すればよい。特にコーティング層の厚さが透明微粒子の粒径の100から120%の範囲であることが好ましい。

[0040] 以下、本発明を実施例を用いてより具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。実施例1～3は高分子液晶微粒子の製造例であり、実施例4～8は光学フィルムの製造例である。なお、「部」は重量部を意味する。

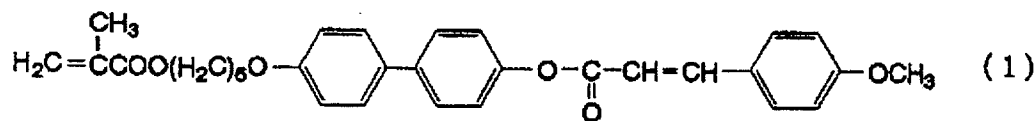
実施例 1

[0041] 重合性単量体として、下記式(1)で表される化合物3.0g、下記式(2)で表される化合物2.0g、重合開始剤として2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル)0.02部をポリビニルアルコールの0.10%水溶液200ml中に 5°C で混合し、重合性単量体の反応

液を得た。

[0042] 上記重合性単量体の反応液をホモキサーにより5000rpmで攪拌し、重合性単量体のエマルジョンを調製した。さらにこのエマルジョンを窒素雰囲気下においてホモキサーにより5000rpmで攪拌しながら80℃で5時間加熱・重合を行った後、ろ過し、高分子液晶微粒子4.3部を得た。得られた高分子液晶微粒子の形状を走査型電子顕微鏡で観察したところ球形をしていた。コールターカウンター法にて粒子径を測定したところ5.1 μm であり、GPCにて体積平均分子量を測定したところ約100000であった。

[化2]



実施例 2

[0043] 重合性単量体として、上記式1で表される化合物3.0g、上記式2で表される化合物2.0g、重合開始剤として2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル)0.02gをTHF200ml中に5℃で混合し、重合性単量体の反応液を得た。この重合性単量体の反応液を窒素雰囲気下においてマグネチックスターラーで攪拌しながら54℃で24時間加熱・重合を行った後、冷却・ろ過し、白色の高分子液晶化合物4.1gを得た。この高分子液晶化合物の体積平均分子量をGPCにて測定したところ約80000であった。

[0044] 次に、上記高分子液晶化合物2.0gをアニソール20gに混合し、80℃で加熱・溶解し、溶液を得た。さらに得られた溶液を5℃に冷却した後、ろ過し、高分子液晶微粒子1.9gを得た。得られた高分子液晶微粒子の形状を走査型電子顕微鏡で観察したところ、不定形をしており、コールターカウンター法にて粒子径を測定したところ2.3 μm であった。

実施例 3

[0045] 実施例2で得た高分子液晶化合物2.0gをクロロホルム40gに溶解し、溶液を得た。次に、この溶液をスプレードライヤーにより、粒径10 μm の液滴として噴霧し、100

℃の熱風で乾燥を行い、高分子液晶微粒子0.6gを得た。得られた高分子液晶微粒子の形状を走査型電子顕微鏡で観察したところ、球形をしており、コールターカウンター法にて粒子径を測定したところ4.0 μm であった。

実施例 4

- [0046] 高分子液晶化合物として、[ポリ(4-メトキシビフェニルオキシヘキシルメタクリレート)](重量平均分子量:100000)、透明微粒子として平均粒径3.5 μm のスチレン樹脂製の球状透明微粒子、溶剤としてクロロホルムを用い、以下の配合比で配合し、サンドミルにて30分間分散することにより、塗料を調製した。

(配合比)

高分子液晶化合物:5部

透明微粒子:0.5部

クロロホルム:100部

得られた塗料を、膜厚74 μm 、透過率92%のPETからなる透明基体上に、スピンコーティング方式によって塗布し乾燥して、透明基体上に層厚3.7 μm のコーティング層を形成した。

次にコーティング層が形成されたフィルムを、ホットプレートにて加熱(加熱条件:110℃、10min)して高分子液晶化合物の配向処理を行い、光学フィルムを作製した。

なお、Raは、0.5 μm であった。

実施例 5

- [0047] 高分子液晶化合物として、[ポリ(4'-(4-メトキシシンナモイル)-4-ビフェニルオキシヘキシルメタクリレート)](重量平均分子量:80000)、透明微粒子として平均粒径3.0 μm のアクリル樹脂製の透明球状微粒子、溶剤としてクロロホルムを用い、以下の配合比で配合し、サンドミルにて30分間分散することにより、塗料を調製した。

(配合比)

高分子液晶化合物:5部

透明微粒子:0.5部

クロロホルム:100部

得られた塗料を、膜厚75 μm 、透過率92%のPETからなる透明基体上に、スピン

コーティング方式によって塗布し乾燥して、透明基体上に層厚 $3.2\mu\text{m}$ のコーティング層を形成した。

次にコーティング層が形成されたフィルムに、その直上よりUVスポット光源にて無偏光の紫外線を照射(照射条件: $150\text{mW}/\text{cm}^2$ 、 10sec)し、さらに、ホットプレートにてフィルムを加熱(加熱条件: 130°C 、 5min)して高分子液晶化合物の配向処理を行い、光学フィルムを作製した。なお、 R_a は、 $0.3\mu\text{m}$ であった。

[0048] [比較例1]

高分子液晶化合物の代わりにPMMA(重量平均分子量:40000)を用い、また、透明微粒子として平均粒径 $3.5\mu\text{m}$ のスチレン樹脂製の透明球状微粒子、溶剤としてクロロホルムを用い、以下の配合比で配合し、サンドミルにて30分間分散することにより、塗料を調製した。

(配合比)

MMA:5部

透明微粒子:0.5部

クロロホルム:100部

得られた塗料を、膜厚 $75\mu\text{m}$ 、透過率92%のPETからなる透明基体上に、スピンコーティング方式にて塗布し乾燥して、透明基体上に層厚 $3.7\mu\text{m}$ のコーティング層を形成し、比較用の光学フィルムを作製した。

[0049] [比較例2]

高分子液晶化合物の代わりにPMMA(重量平均分子量:40000)を用い、また、透明微粒子として平均粒径 $3.0\mu\text{m}$ のアクリル樹脂製の透明球状微粒子、溶剤としてクロロホルムを用い、以下の配合比で配合し、サンドミルにて30分間分散することにより、塗料を調製した。

(配合比)

PMMA:5部

透明微粒子:0.5部

クロロホルム:100部

得られた塗料を、膜厚 $75\mu\text{m}$ 、透過率92%のPETからなる透明基体上に、スピン

コーティング方式にて塗布し乾燥して、透明基体上に層厚 $3.2\mu\text{m}$ のコーティング層を形成し、比較用の光学フィルムを作製した。

[0050] 次に、実施例4、5および比較例1、2の評価を、以下の方法より行った。

(直線光透過率の入射角依存性測定)

分光光度計にて、光学フィルムに、入射角 $0^\circ \sim 60^\circ$ の範囲で光線を入射した際の 550nm の光線の直線透過率を測定した。その結果を図1に示す。

[0051] 図1から明らかなように、入射角 0° と 30° との直線光透過率を比較すると、実施例4および実施例5の光学フィルムは入射角 30° の方が直線光透過率が高くなっているのに対して、比較例1および比較例2の光学フィルムは入射角 0° の方が直線光透過率が高くなっている。

[0052] 上記実施例の光学フィルムと比較例1及び2の光学フィルムとを、LCDの表面に貼り付け、LCDから映し出される映像を観察したところ、実施例4および実施例5の光学フィルムを貼り付けたLCDでは、ボケのないコントラストが鮮やかな映像を確認することができたが、比較例1の光学フィルムを貼り付けたLCDでは、明らかに映像がぼやけている上に色が沈んでしまい、ボケとコントラストが改善されていなかった。また、比較例2の光学フィルムを貼り付けたLCDでは明らかに映像がぼやけており、ボケが改善されていなかった。

実施例 6

[0053] 光学等方性樹脂としてペンタエリスリトールトリアクリレート、高分子液晶微粒子として実施例1の高分子液晶微粒子、光開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、溶剤としてMIBKを用い、以下の配合比で配合してサンドミルにて15分間分散することで塗料を調製した。

(配合比)

光学等方性樹脂:100部

高分子液晶微粒子:8部

光開始剤:3部

MIBK
クロロホルム:140部

得られた塗料を、膜厚 $75\mu\text{m}$ 、透過率92%のPETからなる透明基体上に、リバー

スコーティング方式にて塗布し、100℃で2分間乾燥後、120W/cm集光型高圧水銀灯1灯で紫外線照射を行い(照射距離10cm、照射時間30秒)、塗布膜を硬化させた。このようにして、PET基体上に層厚5.2 μm のコーティング層を形成した。

- [0054] 次にコーティング層を形成したフィルムの直上よりUVスポット光源にて無偏光の紫外線を照射し(照射条件:150mW/cm²、10sec)、さらに、ホットプレートにてフィルムを加熱(加熱条件:130℃、5min)して高分子液晶化合物の配向処理を行い、光学フィルムを作製した。

実施例 7

- [0055] 高分子液晶微粒子として実施例2の高分子液晶微粒子を使用し、層厚3.1 μm のコーティング層を形成した以外は、実施例6と同様の方法により、光学フィルムを作製した。

実施例 8

- [0056] 高分子液晶微粒子として実施例3の高分子液晶微粒子を使用し、層厚4.3 μm のコーティング層を形成した以外は、実施例6と同様の方法により、光学フィルムを作製した。

- [0057] [比較例3]

光学等方性樹脂としてペンタエリスリトールトリアクリレート、高分子液晶微粒子の代わりに平均粒径3.0 μm のアクリル樹脂製の球状透明微粒子、光開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、溶剤としてメチルイソブチルケトンを用い、以下の配合比で配合してサンドミルにて15分間分散することで塗料を調製した。

(配合比)

光学等方性樹脂:100部

球状透明微粒子:8部

光開始剤:3部

クロロホルム:140部

得られた塗料を、膜厚75 μm 、透過率92%のPETからなる透明基体上に、リバースコーティング方式にて塗布し、100℃で2分間乾燥後、120W/cm集光型高圧水銀灯1灯で紫外線照射を行い(照射距離10cm、照射時間30秒)、塗布膜を硬化さ

せ、PET基体上に層厚3.4 μm のコーティング層を形成し、比較用の光学フィルムを得た。

[0058] [比較例4]

高分子液晶微粒子の代わりに平均粒径3.5 μm のスチレン樹脂製の球状透明微粒子を使用した以外は比較例3と同様の方法により、比較用の光学フィルムを得た。

[0059] 次に、実施例6～8および比較例3、4の評価を、以下の方法により行った。

(正面コントラストの測定)

実施例6～8および比較例3、4の光学フィルムを、液晶モニターの表面に貼り付け、カラー輝度計(BM-7:トプコン製)にてコントラストを測定した。なお、数値が大きいほどコントラストは良好である。

(画像のボケ評価)

実施例6～8および比較例3、4の光学フィルムを、液晶モニターの表面に貼り付け、液晶モニターに静止画像を表示した状態で正面より画像のボケを観察した。評価基準は次の通りである。A:ボケが認められない。B:ボケが認められる。

それらの評価結果を下記表1に示す。

[表1]

	正面コントラストの測定	画像のボケ評価
実施例6	518	A
実施例7	495	A
実施例8	525	A
比較例3	361	A
比較例4	520	B

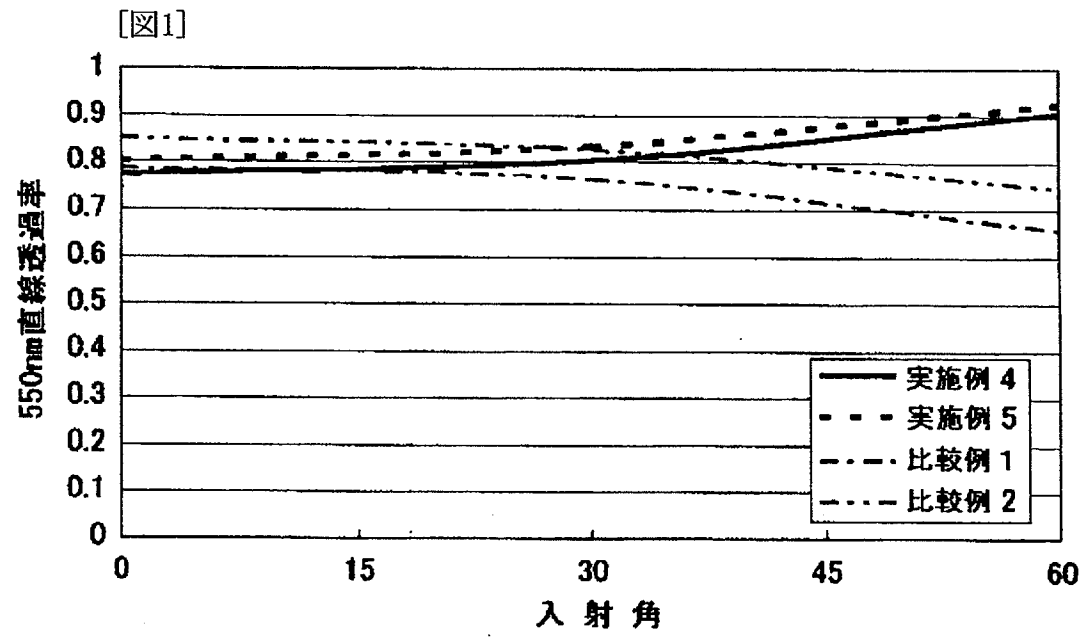
[0060] 表1より明らかなように、高分子液晶微粒子を使用した実施例6～8の光学フィルムは、正面コントラストが高く、かつ画像のボケも少ないのに対し、比較例3、4の光学フィルムでは、正面コントラストと画像のボケの一方しか良好な結果が得られなかった。

請求の範囲

- [1] 透明基体と、その少なくとも一方の面上に設けられた、透明樹脂相中に平均粒径0.5～10 μm の透明微粒子が分散してなるコーティング層とを有する光学フィルムであって、該透明樹脂相および透明微粒子のいずれか一方が、分子配向した高分子液晶化合物を含有し、他方が光学等方性樹脂よりなることを特徴とする光学フィルム。
- [2] 前記コーティング層が、平均粗さRa:0.1～1.0 μm の凹凸表面を有することを特徴とする請求項1に記載の光学フィルム。
- [3] 前記透明微粒子が、球状粒子であることを特徴とする請求項1に記載の光学フィルム。
- [4] 前記コーティング層が、透明基体上に直接設けられていることを特徴とする請求項1に記載の光学フィルム。
- [5] 透明基体と、その少なくとも一方の面上に設けられた、分子配向した高分子液晶化合物からなる光学異方性ポリマー相中に光学等方性樹脂よりなる平均粒径0.5～10 μm の透明微粒子が分散されたコーティング層とを有する光学フィルムであって、該フィルム面に対して入射角30°で入射する波長550nmの光線の直線透過率が、入射角0°で入射する光線の直線透過率よりも高いことを特徴とする請求項1に記載の光学フィルム。
- [6] 透明基体と、その少なくとも一方の面上に設けられた、光学等方性樹脂中に透明微粒子として、熱、光またはその両者を付与することにより分子配向した高分子液晶化合物からなる平均粒径が0.5～10 μm の光学異方性ポリマー微粒子が分散されたコーティング層とを有することを特徴とする請求項1に記載の光学フィルム。
- [7] 高分子液晶化合物と、光学等方性樹脂よりなる平均粒径0.5～10 μm の透明微粒子とを溶剤に溶解、分散させて塗料を調製する工程と、該塗料を透明基体上に塗布し溶剤を揮発させて、高分子液晶化合物相中に透明微粒子が分散したコーティング層を形成する工程と、光、熱、またはその両者を付与して高分子液晶化合物を分子配向させる工程とからなることを特徴とする請求項5の光学フィルムの製造方法。
- [8] 光学等方性樹脂と高分子液晶化合物からなる平均粒径が0.5～10 μm の透明微

粒子とを溶剤に溶解・分散して塗料を調製する工程と、該塗料を透明基体上に塗布し、溶剤を揮発させて、光学等方性樹脂相中に高分子液晶化合物からなる透明微粒子を分散させたコーティング層を形成する工程と、光、熱、またはその両者を付与して高分子液晶化合物を分子配向させる工程とからなることを特徴とする請求項6の光学フィルムの製造方法。

- [9] 液晶性メソゲンを有し、熱、光またはその両者を付与することにより分子配向する高分子液晶化合物からなる透明微粒子であって、平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項6の光学フィルムに使用するための高分子液晶微粒子。
- [10] 前記微粒子の形状が球状であることを特徴とする請求項9に記載の高分子液晶微粒子。



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B5/02, B32B7/02, G02B1/10, G02F1/1335//G02B5/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B5/02, B32B7/02, G02B1/10, G02F1/1335//G02B5/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-43261 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 4, 6, 8-10 2, 5, 7
X Y	US 2003/0011725 A1 (Atsuhiko OHKAWA), 16 January, 2003 (16.01.03), Full text; all drawings & JP 2003-131035 A	1, 4-9 2, 3, 10
X Y	JP 2003-315508 A (Nitto Denko Corp.), 06 November, 2003 (06.11.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 5, 7 2, 3, 6, 8-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June, 2005 (29.06.05)

Date of mailing of the international search report

19 July, 2005 (19.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-54132 A (Daicel Chemical Industries, Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2002-98831 A (Nitto Denko Corp.), 05 April, 2002 (05.04.02), Full text (Family: none)	1-10
A	US 2003/0081320 A1 (Akira SAKAI), 01 May, 2003 (01.05.03), Full text; all drawings & JP 2003-202416 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G02B5/02, B32B7/02, G02B1/10, G02F1/1335 // G02B5/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G02B5/02, B32B7/02, G02B1/10, G02F1/1335 // G02B5/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-43261 A (富士写真フイルム株式会社) 2003. 2. 13, 全文、全図 ファミリーなし	1, 3, 4, 6, 8-10
Y		2, 5, 7
X	US 2003/0011725 A1 (Atsuhiko Ohkawa) 2003. 01. 16, 全文、全図	1, 4-9
Y	& JP 2003-131035 A	2, 3, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 2005

国際調査報告の発送日

19. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森口 良子

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

9125

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-315508 A (日東電工株式会社) 2003. 11. 06, 全文、全図 ファミリーなし	1, 4, 5, 7
Y		2, 3, 6, 8-10
Y	J P 2004-54132 A (ダイセル化学工業株式会社) 2004. 02. 19, 全文、全図 ファミリーなし	1-10
Y	J P 2002-98831 A (日東電工株式会社) 2002. 04. 05, 全文 ファミリーなし	1-10
A	US 2003/0081320 A1 (Akira Sakai) 2003. 05. 01, 全文、全図 & J P 2003-202416 A	1-10